

Helsinki 23.2.2004

BEST AVAILABLE COPY

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Wärtsilä Finland Oy
Vaasa

REC'D 10 MAR 2004

WIPO

PCT

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030054

Tekemispäivä
Filing date

15.01.2003

Kansainvälinen luokka
International class

F02M

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

JÄRJESTELY POLTTOAINEEN SYÖTTÖLAITTEISTOSSA – ARRANGEMANG
VID BRÄNSLE INSPRUTNING ANLÄGGNING

5 Esillä oleva keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen järjestelyyn polttoaineen syöttölaitteistossa.

10 Mäntämoottoreiden yhteydessä käytetään nykyisin yleisesti paineakkuja hyödyntäviä yhteispainevarastoruiskutusjärjestelmiä. Tällaisissa järjestelmissä ns. paineakkuun varastoitua ja ruiskutuspaineesa olevaa polttoainetta ruiskutetaan moottorin palotilaan ruiskutusventtiiliä ohjaamalla.

15 Polttoaineen ruiskutuslaitteistoissa käytetään yleisesti turvalaitteena virtausvaroketta. Virtausvaroke sijoitetaan tavallisesti paineakun ja ruiskutusventtiilin väliin. Virtausvaroke sulkee virtaustien ulos akusta vuototapauksissa ja jos ruiskutusventtiili esimerkiksi juuttuu auki- asentoon, jolloin syntyy tilanne, jossa polttoainetta voi hallitsemattomasti vuotaa sylinterin palotilaan. Tällaisen ehkäisemiseksi on julkaisuissa US 3,780,716 ja WO 95/17594 esitetty polttoai-
20 neen virtausmäärää rajoittava virtausvaroke. Virtausvarokkeessa on tyypillisesti sylinteritila, jossa on edelleen ruiskutustilanteessa polttoaineen virtaussuuntaa vastaan vaikuttavalla jousikuormalla varustettu mäntälaitte. Normaalisissa toimin-
nassa kuhunkin ruiskutukseen tarvittava polttoainemäärä vastaa männän liik-
keen syrjäyttämää tilavuutta. Jos ruiskutusventtiili jostain syystä jää vuota-
maan liikkuu mäntä toiseen ääriasentoonsa, jossa se sulkee virtauksen.

25 Tyypillisessä yhteispainevarastojärjestelmässä ruiskutuspainee saavuttaa korkean painetason lähes välittömästi ruiskutussuuttimen neulan avautuessa. Tästä seuraa, että polttoainetta ruiskutettaessa palotilaan sen massavirta on erittäin suuri heti ruiskutuksen alusta alkaen. Paine moottorin palotilassa saattaa nous-
30 ta tällaisessa tapauksessa liian nopeasti, jotta optimaalinen suorituskyky saa-
vutettaisiin.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin saada aikaan polttoaineen syöttölaitteiston järjestely, jolla tunnetun tekniikan haitat on minimoitu. Erityisesti esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada järjestely, jolla polttoaineen massavirtaa ruiskutustapahtuman alussa voidaan rajoittaa.

Keksinnön päämäärät voidaan saavuttaa pääasiassa patenttivaatimuksessa 1 ja muissa epäitsenäisissä vaatimuksissa tarkemmin esitetyllä tavalla.

- 10 Keksinnön mukainen järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi käsittää runko-osan, johon on järjestetty tila, jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko ja poistoaukko. Lisäksi järjestely käsittää tilaan liikuteltavasti sovitetun mäntäelimen, johon on järjestetty kanava tai vastaava aikaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon ja poistoaukon välille.
- 15 Järjestelyssä mäntäelin voi jakaa tilan ensimmäiseen, syöttöaukkoon yhteydessä olevaan tilan osaan ja toiseen, poistoaukkoon yhteydessä olevaan tilan osaan. Lisäksi järjestely käsittää jousen tai vastaavan aikaansaamaan mäntäelimeen polttoaineen päävirtaussuuntaan nähden vastakkaissuuntaisen voiman.
- 20 Järjestelylle on pääasiassa tunnusomaista se, että mäntäelin ja runko-osa rajoittavat mäntäelimen ollessa syöttöaukon puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä ainakin yhden kolmannen tilan osan, jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen ja runko-osan keskinäisestä asemasta.
- 25 Edullisesti mäntäelin ja tila on muodostettu sylinterimäisiksi ja ne muodostavat toistensa kanssa ainakin kaksi erillistä liukupintaa, jotka on muodostettu mäntäelimen ja tilan keskiakselin suhteen eri etäisyydelle. Näitä liukupintoja hyödyntäen järjestelyssä voidaan kolmas tilan osa ja sen olotila määrittää edullisella tavalla. Järjestelyssä mäntäelimen ollessa syöttöaukon puoleisessa päässä
- 30 kolmas tilan osa on tilavuudeltaan pienimmillään, ja mäntäelimen etääntyessä

5 tiettyyn etäisyyteen saakka syöttöaukon puoleisesta päästä kolmannen tilan osan tilavuus kasvaa, ja mäntäelimen etääntyessä mainitun tietyn etäisyyden yli kolmas tilan osa ja ensimmäinen tilan osan yhtyvät. Kolmas tilan osa on jat-

5 kuvassa virtausyhteydessä polttoaineen syöttöaukon ja/tai ensimmäisen tilan osan kanssa. Tämä virtausyhteys aikaansaadaan kuristuskanavan tai vastaavan välityksellä.

10 Edullisesti tila on sylinterimäinen, ja se käsittää ainakin kaksi eri halkaisijan omaavaa osuutta, joista halkaisijaltaan pienempi osuus on syöttöaukon puolei-

10 sessa päässä. Mäntäelin käsittää vastaavasti kaksi eri halkaisijan omaavaa osuutta, joista halkaisijaltaan pienempi osuus on syöttöaukon puoleisessa päässä, ja sekä mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden pituusakselin suuntainen pituus että tilan halkaisijaltaan pienemmän osuuden pituusakselin suuntainen pituus ovat lyhyemmät kuin mäntäelimen iskun pituus.

15 Mäntäelimen ollessa poistoaukon puoleisessa päässä mäntäelin liittyy runko-osaan siten, että ne yhdessä sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöauk-

15 koon. Tämän johdosta keksinnön mukainen järjestely toimii edullisesti myös ns. virtausvarokkeena.

20 Keksinnön mukaisella järjestelyllä saadaan ruiskutettavan polttoaineen massa-

20 virtaa rajoitetuksi ruiskutuksen alussa kuitenkin mahdollistaen riittävän ruiku-

20 tuspaineen varsinaisen ruiskutuksen aikana. Lisäksi keksinnön mukaisella jär-

20 jestelyllä saadaan aikaiseksi edullisesti myös polttoaineen virtausvaroke.

25 Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti viitaten oheisiin kaa-

25 viomaisiin piirustuksiin, joissa

- kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen järjestelyn soveltamista moottorin polt-
- 30 - toaineen ruiskutusjärjestelmään,
- kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen järjestelyn erästä suoritusmuotoa,

- kuvio 3 esittää kuvion 2 leikkausta A-A,
- kuvio 4 esittää kuvion 2 järjestelyä ensimmäisessä ääritilanteessa,
- kuvio 5 esittää kuvion 2 järjestelyä eräässä välivaihetilanteessa,
- kuvio 6 esittää kuvion 2 järjestelyä eräässä toisessa välivaihetilanteessa,
- 5 - kuvio 7 esittää kuvion 2 järjestelyä toisessa ääritilanteessa, ja
- kuviot 8 - 10 esittävät erilaisia vaihtoehtoisia suoritusmuotoja kuvion 2 järjestelystä.

- 10 Kuviossa 1 on esitetty hyvin kaaviomaisesti, kuinka keksinnön mukainen järjestely 4 voidaan sovittaa polttomoottorin yhteispainevarastoon perustuvan polttoaineen ruiskutusjärjestelmän yhteyteen. Tällainen polttoaineen ruiskutusjärjestelmä on sinänsä tunnettu, ja tässä sitä selostetaan vain siltä osin kuin se keksinnön toiminnan kannalta on oleellista. Yhteispainevarastoon perustuva polttoaineen ruiskutusjärjestelmä käsittää pääkomponentteinaan yhteispainevaraston eli paineakun 1, jossa polttoainetta on varastoituneena korkeassa paineessa moottoriin ruiskutettavaksi, ja johon ruiskutusventtiili 2 on virtausyhteydessä. Yhteispainevarastosta 1 on järjestetty kuhunkin sylinteriin (ei esitetty) polttoainetta annostelevalle ruiskutusventtiilille 2 polttoainekanavisto 3, 3'. Yhteispainevarastossa ylläpidetään toiminnan aikana paine, jolla ruiskutusventtiilille 2 aikaansaadaan riittävä ruiskutusaine. Kukin ruiskutusventtiili 2 käsittää ohjauselimet (ei esitetty) ruiskutuksen ohjaamiseksi itsenäisesti. Polttoainekanavistoon 3, 3' on järjestetty keksinnön mukainen järjestely 4, jonka toimintaa selostetaan seuraavassa kuvioihin 2 - 8 viitaten.
- 20
- 25 Kuviossa 2 on nähtävissä keksinnön mukainen järjestely ruiskutustapahtuman aikaisessa asemassa ja kuviossa 3 on nähtävissä kuvion 1 leikkaus A-A. Järjestely 4 käsittää runko-osan 5, johon on järjestetty sylinterimäinen tila 6 polttoaineelle. Runko-osaan 5 polttoainetilan yhteyteen on sovitettu polttoaineen syöttöaukko 7 ja poistoaukko 8. Tilaan 6 on sovitettu myös mäntäelin 9. Mäntäelin käsittää kanavan tai vastaavan, kuten porauksen 12,14 ja männän taso-
- 30

pinnan 15 yhdistelmän, jonka avulla polttoainetta voi virrata syöttöaukolta 7 poistoaukolle 8. Mäntä jakaa tilan 6 pääasiassa kahteen osaan, ensimmäiseen, syöttöaukkoon 7 yhteydessä olevaan tilan osaan 6.1 ja toiseen, poistoaukkoon 8 yhteydessä olevaan tilan osaan 6.2. Tilaan 6 on sovitettu myös jousi tai vastaava 10, jonka avulla kohdistetaan työntövoima mäntälaitteeseen polttoaineen päävirtaussuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan. Mäntäelimen poistoaukon 8 puoleisessa päässä on runko-osan tiivistysjärjestelyn vastinpinta 11, ja vastaavasti runko-osa 5 käsittää myös tiivistysjärjestelyn vastinpinnan 16. Näiden avulla mäntäelimen ollessa toisen tilan osan 6.2 puoleisessa päässä 10 mäntäelin liittyy runko-osaan 5 siten, että ne vastinpintojen avulla sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukkoon 7. Tällä tavoin keksinnön mukainen järjestely toimii myös virtausvarokkeena.

15 Tila 6 ja mäntäelin 9 ovat sylinterimäisiä. Mäntäelin 9 käsittää halkaisijaltaan suuremman osuuden 9.2, jonka halkaisija PD2 vastaa tilan pääasiallista, halkaisijaltaan suuremman tilan osuuden 5.2 halkaisijaa CD2. Sekä tila 6, että mäntäelin 9 käsittävät osuudet 5.1, 9.1, joilla halkaisijat ovat pienemmät. Mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden 9.1 halkaisija on merkitty viitteellä PD1. Runko-osan halkaisijaltaan suuremman tilan osuuden 5.1 halkaisija 20 on merkitty viitteellä CD1.

Järjestelyssä mäntäelin 9 ja tila 6 ovat siten muotoillut, että ne rajoittavat mäntäelimen ollessa polttoaineen syöttöaukon 7 puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä, ainakin yhden kolmannen tilan osan 6.3, jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen 9 ja runko-osan 5 keskinäisestä asemasta. Tällöin mäntäelimen paikka voidaan määritellä olevan myös ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisessa päässä. Ensinnäkin tila 6 käsittää ainakin kaksi eri halkaisijan CD1,CD2 omaavaa osuutta 5.1,5.2, joista halkaisijaltaan pienempi CD1 osuus 5.1 on ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisessa päässä ja lisäksi myös mäntäelin 9 käsittää vastaavasti kaksi eri halkaisijan PD1,PD2 omaavaa osuutta 30

9.1,9.2, joista halkaisijaltaan pienempi PD1 osuus 9.1 on ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisessa päässä. Nyt mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden 9.1 pituusakselin suuntainen pituus L2 ja tilan 6 halkaisijaltaan pienemmän osuuden 5.1 pituusakselin suuntainen pituus L2 ovat molemmat erikseen lyhyempiä kuin mäntäelimen 9 iskun pituus L3. Tällöin, kun tilan 6 ja mäntäelimen 9 pienemmän halkaisijan omaavat osuudet ovat sisäkkäin muodostuu halkaisijoiden muutoskohtien aikaansaamina kolmas tilan 6 osa 6.3. Mäntäelin 9 ja tila 6 on muodostettu sylinterimäisiksi ja ne rakenteidensa ja muotonsa johdosta muodostavat toistensa kanssa ainakin kaksi erillistä liukupintaa 17,17',18, jotka on muodostettu mäntäelimen ja tilan keskiakselin suhteen eri etäisyydelle. Mäntäelimen etääntyessä polttoaineen syöttöaukon (7) puoleisesta päästä tietyn etäisyyden L1 halkaisijoiltaan pienempien mäntäelimen ja tilan osien muodostama liukupinta 17, 17' lakkaa olemasta, ja kolmas tilan osa 6.3 ja ensimmäinen tilan osa 6.1 yhtyvät. Tämän vaikutusta järjestyksen toiminnassa selostetaan seuraavassa.

Mäntäelimen 5 ollessa alkuasemassa, kuten kuviossa 4 on esitetty, ruiskutus-tapahtuma on alkamassa. Tällöin polttoaineen paine on likimain saman kaikissa tilan 6 osissa 6.1,6.2,6.3 ja jousen 10 voima on aiemmin työntänyt mäntäelimen 9 alkuasemaan, eli ensimmäisen tilan osan 6.1 ts. polttoaineen syöttöaukon 7 puoleiseen päähän. Kun ruiskutus alkaa, avautuu ruiskutusventtiili 2. Tämä aiheuttaa paineen laskua poistoaukossa 8 sekä siihen yhteydessä olevassa tilan 6 toisessa osassa 6.2. Tämän seurauksena mäntäelimeen vaikuttavien voimien kokonaisvaikutus muuttuu, ja mäntäelin lähtee liikkeelle etääntymään ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisesta päästä pyrkien tasoittamaan paine-eron mäntäelimen ylitse. Tilanne on esitetty kuviossa 5.

Mäntäelimen liikkeen pääasiallisesti määräävät voimat muodostuvat eri tilan osissa vallitsevien paineiden vaikutuksesta sekä jousen voimasta. Toisin sanoen pääasiallista polttoaineen virtaussuuntaa vastakkaisessa suunnassa vaikut-

tavat jousivoima, sekä tilan toisen osan 6.2 paineen ja mäntäelimen halkaisijan PD2 määräämä voima ja näiden suuntaa vastakkaissuuntaiset tilan ensimmäisen osan 6.1 paineen ja mäntäelimen halkaisijan PD1 määräämä voima sekä tilan kolmannen osan 6.1 paineen ja mäntäelimen halkaisijaeron PD2 - PD1 määräämä voima, sinänsä tunnetulla tavalla. Ruiskutustapahtuman jatkuessa mäntä jatkaa liikettään ja samalla kolmas tilan osa 6.3 kasvaa ja paine tässä tilavuudessa pyrkii laskemaan. Paine kuitenkin tasoittuu porausten 12,13 muodostaman virtausyhteyden kautta tapahtuvan polttoaineen virtauksen vaikutuksesta. Kanava 13 on muodostettu halkaisijaltaan suhteellisen pieneksi kuristuskanavaksi, ja sen avulla voidaan näin vaikuttaa paineen tasautumisnopeuteen kolmannen tilan osan 6.3 ja ensimmäisen tilan osan 6.1 välillä. Yleisesti ottaen vaikuttavia tekijöitä ovat virtausyhteyden 12,13 virtausvastusominaisuudet. Koska edellä mainittu paine-erojen tasaantuminen hidastaa mäntäelimen liikettä, on paine toisessa tilan 6 osassa 6.2 ja samoin poistoaukossa 8 tässä tilanteessa pienempi kuin syöttöaukossa 7. Tällöin myös ruiskutettavan polttoaineen massavirta on pienempi tässä tilanteessa.

Edellä mainitun tapahtuman havainnollistamiseksi voidaan tarkastella mäntäelimeen vaikuttavien voimien tasapainoyhtälöä:

$$p_{\text{ensimmäinen osa 6.1}} \cdot A_1 + p_{\text{kolmas osa 6.3}} \cdot A_3 = p_{\text{toinen osa 6.2}} \cdot A_2 + \text{jousivoima}$$

Yhtälön tasapainon vallitessa, kun ruiskutussuuttimen avautuessa $p_{\text{toinen osa 6.2}}$ pienenee, on $p_{\text{kolmas osa 6.3}}$ paineen myös pienennyttävä. Tässä tilanteessa pintalat pysyvät vakiona, eikä jousivoimakaan muutu merkitsevästi. Painetasoon kolmannessa tilan osassa 6.3 voidaan vaikuttaa valitsemalla sopivat halkaisijat mäntäelimen ja tilan eri osuuksille 5.1, 5.2, 9.1, 9.2 kuin myös virtausyhteyden 12,13 mitoituksella.

Kuviossa 6 on mäntä etääntynyt ensimmäisen tilan osan 6.1 puoleisesta päästä etäisyydelle L1, jossa mäntäelimen halkaisijaltaan pienempi osuus 9.1 tulee pois tilan 6 halkaisijaltaan pienemmästä osuudesta 5.1. Tällöin näiden muodostaman liukupinta 17 lakkaa olemasta, jolloin kolmas tilan osa 6.3 ja ensimmäinen tilan osa 6.1 yhtyvät. Tämän jälkeen paine-ero syöttöaukon 7 ja poistoaukon 8 välillä on hyvin pieni, sillä mäntä voi liikkua ilman oleellisia vaimennuksia.

Normaalissa toiminnassa mäntäelin ei saavuta kuviossa 7 esitettyä tilannetta. Mäntäelimen liikematkan määrittää ruiskutuksen aikana käytettyä polttoaineen määrä. Kuviossa 7 on esitetty tilanne, jossa toimintahäiriön vuoksi keksinnön mukaisen järjestelyn kautta on virrannut polttoainetta niin paljon, että mäntäelin 9 on toisen tilan osan 6.2 puoleisessa päässä. Tällöin mäntäelin liittyy runko-osaan 5 siten, että ne yhdessä sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukon 7 ja poistoaukon välillä, eli näin keksinnön mukainen järjestely toimii myös virtausvarokkeena.

Kuviossa 8-10 on esitetty erilaisia keksinnön suoritusmuotoja. Kuviossa 8 on esitetty suoritusmuoto, jossa tilan halkaisijaltaan pienemmän tilan osuus 5.1 ulottuu tilan 6 sisään ja vastaavasti mäntäelimeen 9 on järjestetty tila tätä runko-osan uloketta varten. Tässä liukupinnat 17,18 on järjestetty samalle pituussuuntaiselle kohdalle samankeskeisesti. Tässä kuristuskanava 13 on järjestetty mäntäelimen sijasta runko-osaan 5. Kuviossa 9 on muutoin kuvioita 4-7 vastaava rakenne, mutta kuristuskanava on porauksen sijaan muodostettu mäntäelimen 9 tasopinnasta 13''. Tämän virtausvastusominaisuuksiin voidaan vaikuttaa mm. sen koolla ja myös mahdollisella tason suunnan poikkeamalla järjestelyn pituusakselin suunnasta ts. järjestämällä taso vinoksi. Tasopinnan sijasta tai lisäksi voidaan pienempihalkaisijainen liukupinta 17 järjestää kokonaan tai osittain myös hieman kartiomaiseksi (ei esitetty kuvioissa). Kuviossa 10 on esitetty kuinka tilan 6 kolmas osa 6.3 on muodostettu kahdesta eri osasta 6.3, 6.3'. Tällöin mäntäelimen halkaisijaltaan pienempi osuus 9.1 muodostuu kahdesta eri

osuudesta 9.1,9.1', jotka ovat halkaisijaltaan eri kokoisia, ja samalla muodostuu runko-osan kanssa kolme erillistä liukupintaa 18,17,17'. Näistä pienempi-halkaisijaiset liukupinnat 17,17' mäntäelimen aseman perusteella määräävät tilan osien 6.3,6.3' olemassa olon. Luonnollisesti näitä voi olla useampiakin.

- 5 Tässä suoritusmuodossa voidaan erillisten osien 6.3 kuristuskanavat ja näin niiden vaimennusvaikutukset määritellä yksilöllisesti.

Keksintö ei ole rajoitettu esitettyihin sovellusmuotoihin, vaan useita muunnelmia on ajateltavissa oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi, joka järjestely (4) käsittää runko-osan (5), johon on järjestetty tila (6),
5 jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko (7) ja poistoaukko (8), lisäksi järjestely (4) käsittää tilaan liikuteltavasti sovitetun mäntäelimen (9), johon on järjestetty kanava tai vastaava (12,14,15) aikaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon (7) ja poistoaukon (8) välille, jolloin järjestelyssä mäntäelin (9) voi jakaa tilan (6) ensimmäiseen, syöttöaukkoon (7) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.1) ja toiseen, poistoaukkoon (8) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.2), lisäksi järjestely käsittää jousen tai vastaavan (10) aikaansaamaan mäntäelimeen (9) polttoaineen päävirtaussuuntaan nähden vastakkaissuuntaisen voiman, **tunnettu** siitä, että järjestelyssä mäntäelin (9) ja runko-osa (5) rajoittavat mäntäelimen
10 ollessa syöttöaukon (7) puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä ainakin yhden kolmannen tilan osan (6.3), jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen (9) ja runko-osan (5) keskinäisestä asemasta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mäntäelin (9) ja tila (6) on muodostettu sylinterimäisiksi ja ne muodostavat toistensa kanssa
20 ainakin kaksi erillistä liukupintaa (17,17',18), jotka on muodostettu mäntäelimen ja tilan keskiakselin suhteen eri etäisyydelle.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mäntäelimen (9) ollessa syöttöaukon (7) puoleisessa päässä kolmas tilan osa (6.2) on tilavuudeltaan pienimmillään, ja mäntäelimen etääntyessä tiettyyn etäisyyteen (L1) saakka syöttöaukon (7) puoleisesta päästä kolmannen tilan osan (6.3) tilavuus kasvaa, ja että mäntäelimen (9) etääntyessä mainitun tietyn etäisyyden (L1) yli kolmas tilan osa (6.3) ja ensimmäinen tilan osan (6.1) yhtyvät.
25

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että kolmas tilan osa (6.3) on jatkuvassa virtausyhteydessä (12,13) polttoaineen syöttöaukon (7) ja/tai ensimmäisen tilan osan (6.1) kanssa.

5 5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että virtausyhteys aikaansaadaan kuristuskanavan tai vastaavan (13) välityksellä.

10 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että tila (6) on sylinterimäinen, ja se käsittää ainakin kaksi eri halkaisijan (CD1,CD2) omaavaa osuutta (5.1,5.2), joista halkaisijaltaan pienempi (CD1) osuus (5.1) on syöttöaukon (7) puoleisessa päässä ja että mäntäelin (9) käsittää vastaavasti kaksi eri halkaisijan (PD1,PD2) omaavaa osuutta (9.1,9.2), joista halkaisijaltaan pienempi (PD1) osuus (9.1) on syöttöaukon (7) puoleisessa päässä, ja sekä mäntäelimen halkaisijaltaan pienemmän osuuden (9.1) pituusakselin suuntainen pituus
15 (L2) että tilan (6) halkaisijaltaan pienemmän osuuden (5.1) pituusakselin suuntainen pituus (L1) ovat lyhyemmät kuin mäntäelimen (9) iskun pituus (L3).

20 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mäntäelimen ollessa poistoaukon (8) puoleisessa päässä mäntäelin liittyy runko-osaan (5) siten, että ne yhdessä sulkevat polttoaineen virtausyhteyden syöttöaukkoon (7).

(57) TIIVISTELMÄ

Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi, joka järjestely (4) käsittää runko-osan (5), johon on järjestetty tila (6), jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko (7) ja poistoaukko (8), lisäksi järjestely (4) käsittää tilaan liikuteltavasti sovitetun mäntäelimen (9), johon on järjestetty kanava tai vastaava (12,14,15) aikaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon (7) ja poistoaukon (8) välille, jolloin järjestelyssä mäntäelin (9) voi jakaa tilan (6) ensimmäiseen, syöttöaukkoon (7) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.1) ja toiseen, poistoaukkoon (8) yhteydessä olevaan tilan osaan (6.2), lisäksi järjestely käsittää jousen tai vastaavan (10) aikaansaamaan mäntäelimeen (9) polttoaineen päävirtaussuuntaan nähden vastakkaissuuntaisen voiman. Järjestelyssä mäntäelin (9) ja runko-osa (5) rajoittavat mäntäelimen ollessa syöttöaukon (7) puoleisessa päässä tai sen läheisyydessä ainakin yhden kolmannen tilan osan (6.3), jonka tilavuus on riippuvainen mäntäelimen (9) ja runko-osan (5) keskinäisestä asemasta.

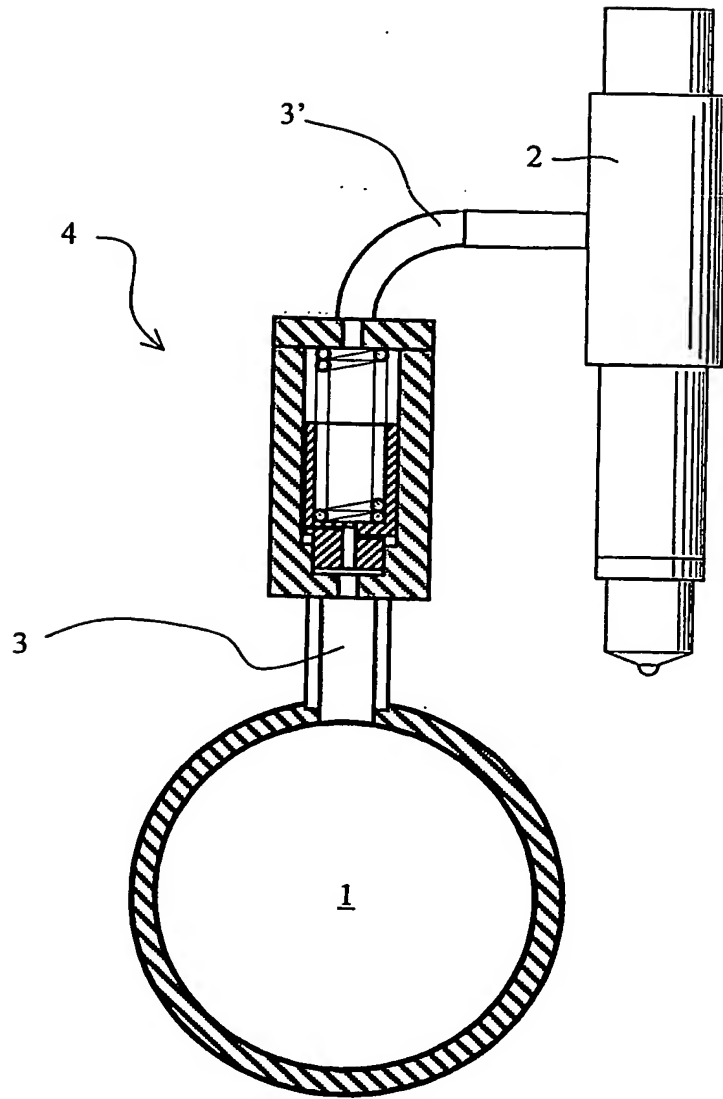


Fig. 1

3/5
L5

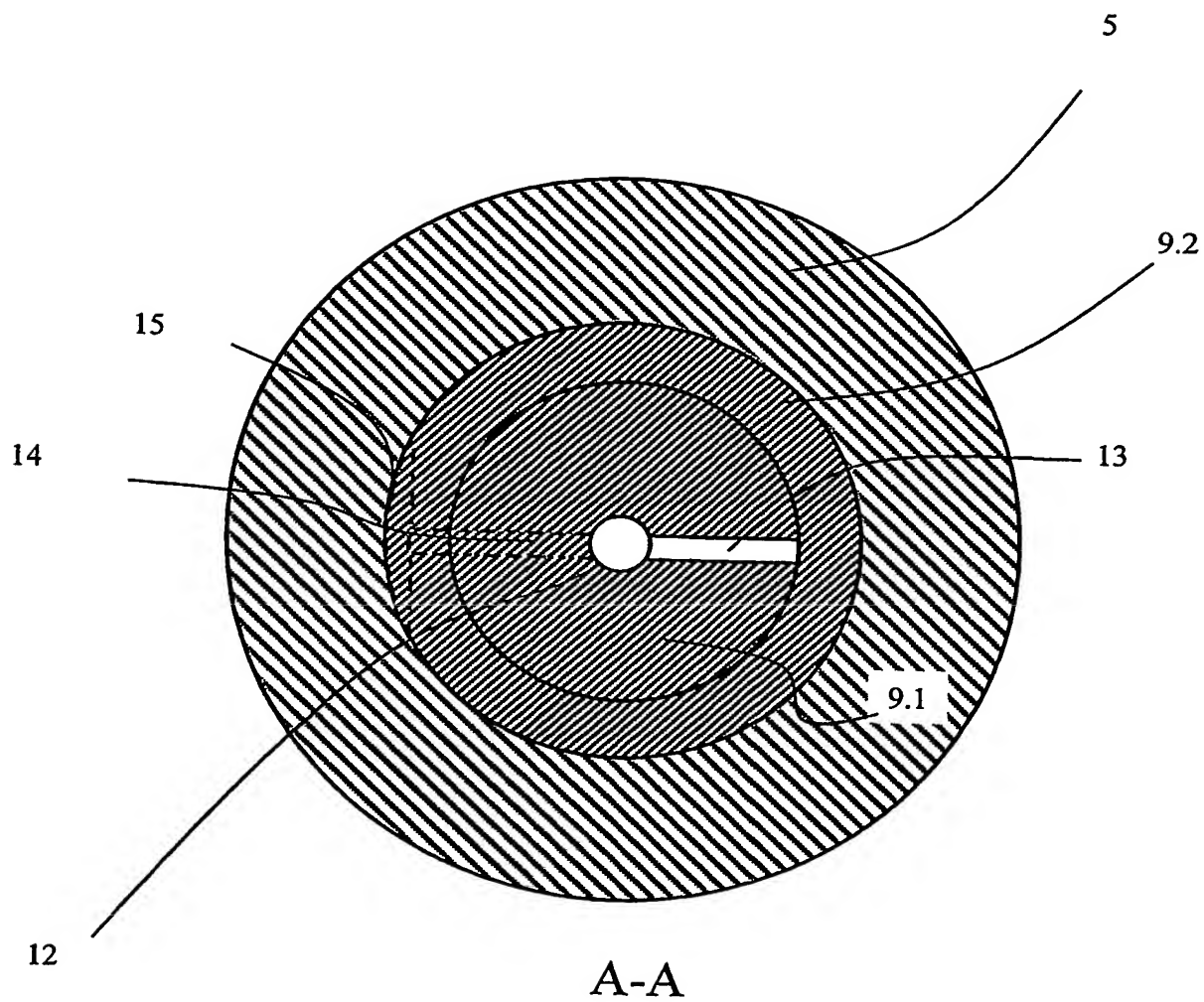


Fig. 3

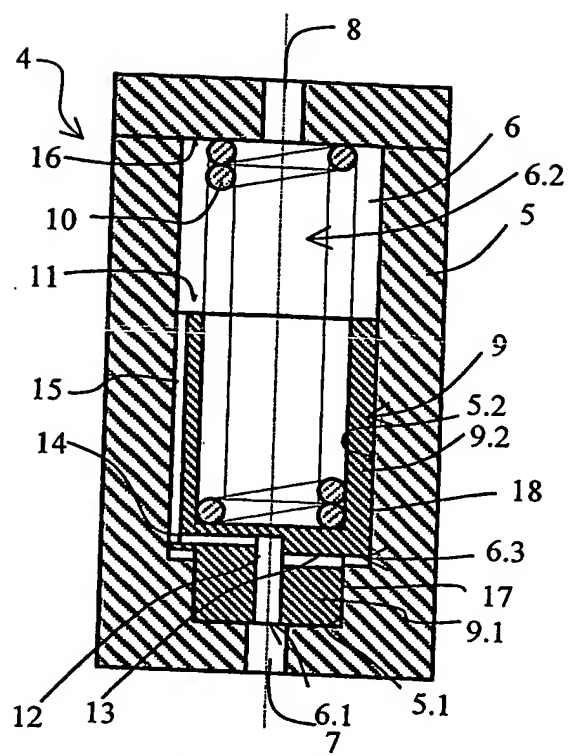


Fig. 4

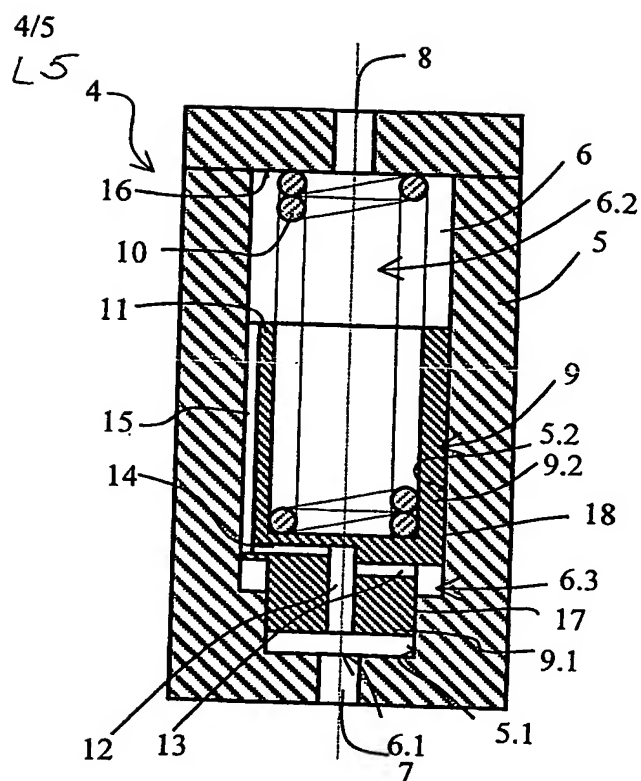


Fig. 5

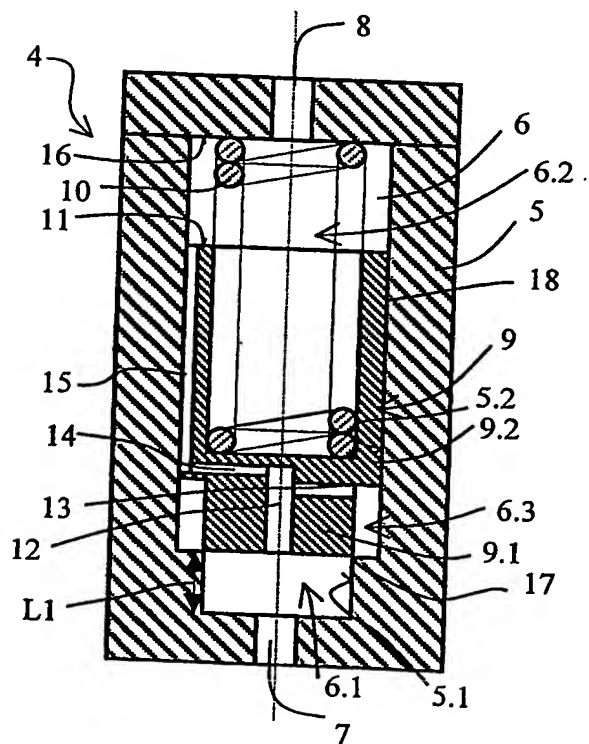


Fig. 6

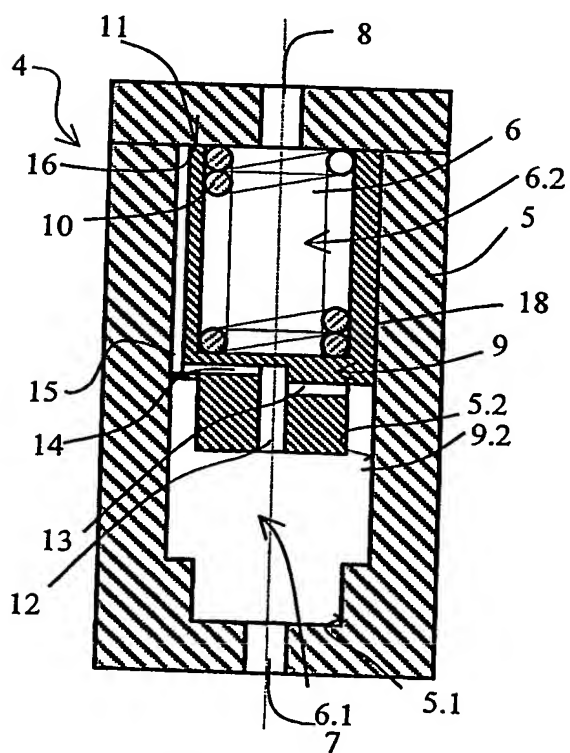


Fig. 7

5/5
L 5

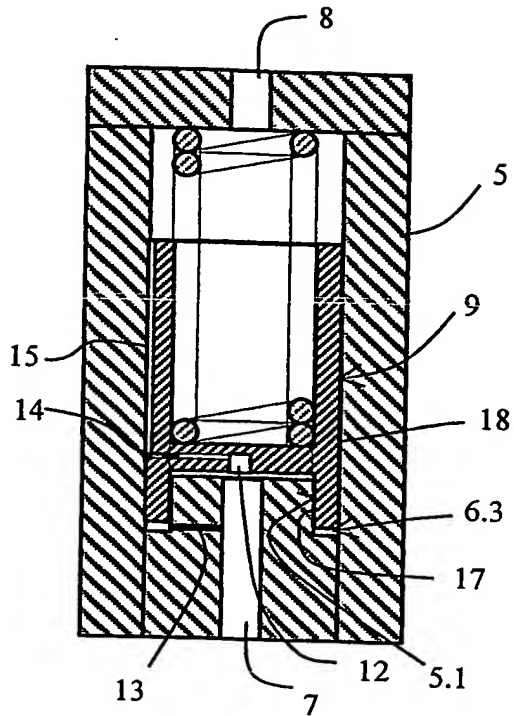


Fig. 8

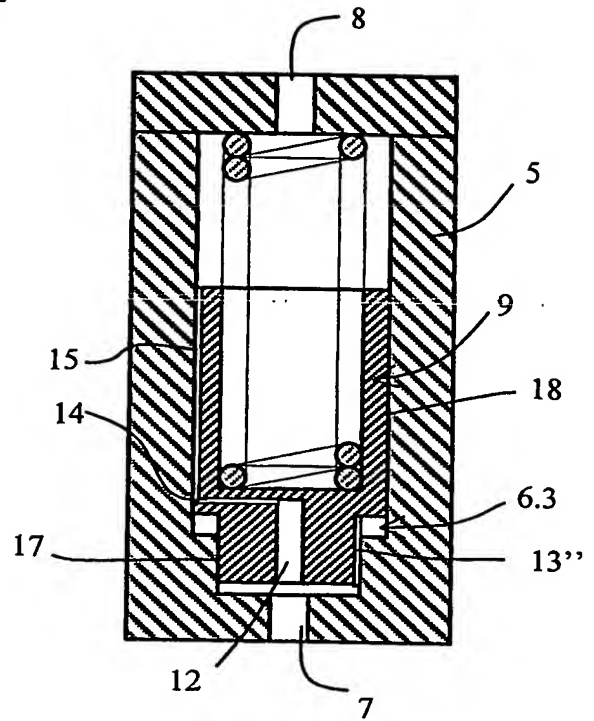


Fig. 9

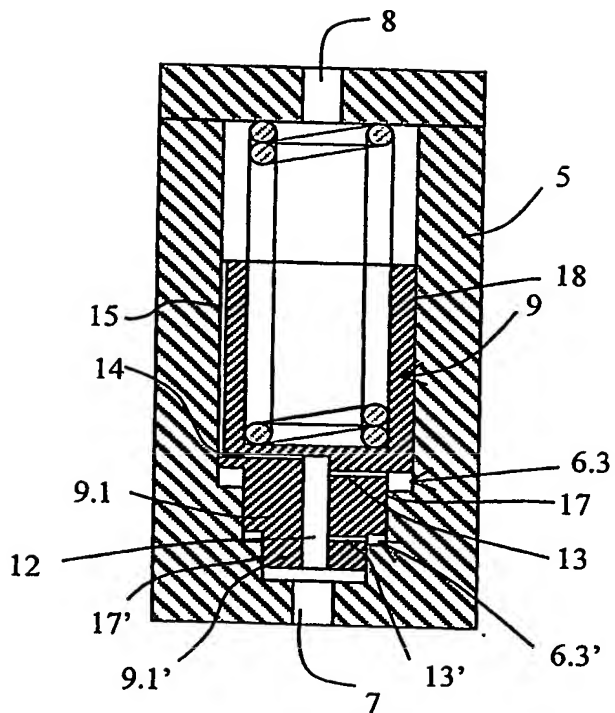


Fig. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.